

## ARUS GEOSTROPIK PERMUKAAN MUSIMAN DI PERAIRAN ARAFURA-TIMOR

### SEASONAL SURFACE GEOSTROPHIC CURRENT IN ARAFURA-TIMOR WATERS

Fachry Ramadyan<sup>1\*</sup> dan Ivonne M. Radjawane<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Oseanografi, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Institut Teknologi Bandung, Bandung; \*Email: [fachryramadyan@yahoo.com](mailto:fachryramadyan@yahoo.com)

#### ABSTRACT

*Research on the seasonal geostrophic surface current during 2002-2011 in Arafura-Timor waters was conducted using satellite altimetry data. Those data were absolute dynamic topography and absolute geostrophic velocity data taken from Archiving Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic data (AVISO). The dynamics of geostrophic surface current varied in every monsoon due to the difference in absolute dynamic topography. During northwest (NW) season, the absolute dynamic topography in Arafura Sea was higher than in Timor Sea by an average difference of 0.1–0.2 m and the geostrophic surface current moved from Arafura Sea toward Timor Sea. During southeast (SE) season, the absolute dynamic topography in Arafura Sea lower than Timor Sea with an average difference of 0.03-0.04 m. In this season, upwelling occurs in Banda Sea and sea surface water in this region becomes lower and the current moved from Arafura Sea to Banda Sea. The absolute dynamic topography difference between Arafura Sea and Timor Sea in NW and SE monsoons was 0.05–0.06 m and so the geostrophic surface current moved from Arafura Sea toward Timor Sea. In Timor Sea, the current moved southwest towards the Indian Ocean. In NW and SE Monsoons the velocity of surface geostrophic current in Timor Sea (0,3 m/sec) was higher compare in Arafura Sea (0.2 m/sec) due to the configuration of island surround the Timor Sea and its topography.*

**Keywords:** *Geostrophic surface current, altimetrysatellite, Arafura-Timor Sea*

#### ABSTRAK

Penelitian arus geostropik permukaan musiman selama tahun 2002-2011 di perairan Arafura-Timor dilakukan menggunakan data satelit altimetri. Data yang digunakan berupa data topografi dinamik absolut dan data kecepatan geostropik absolut dari *Archiving Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic data (AVISO)*. Dinamika arus geostropik permukaan bervariasi tiap musim akibat perbedaan arah dan kecepatan angin yang menyebabkan perubahan topografi dinamik absolut. Saat Musim Barat Laut, topografi dinamik absolut di Laut Arafura lebih tinggi dibanding di Laut Timor dengan rata-rata perbedaan antara 0,1 - 0,2 m dan menyebabkan arus geostropik-permukaan bergerak dari Laut Arafura menuju Laut Timor. Saat Musim Tenggara, topografi dinamik absolut di Laut Arafura lebih rendah dibanding di Laut Timor dengan rata-rata perbedaan antara 0,03 - 0,04 m. Pada musim Tenggara terbentuk daerah upwelling di Laut Banda dan menyebabkan tinggi muka air laut perairan ini rendah sehingga arus dari Laut Arafura bergerak ke arah Laut Banda. Perbedaan ketinggian topografi dinamik absolut antara Laut Arafura dan Laut Timor saat Musim Barat Laut dan Musim Tenggara antara 0,05 – 0,06 m sehingga arus dari Laut Arafura bergerak menuju Laut Timor. Di Laut Timor, arus bergerak ke arah barat daya menuju Samudra Hindia. Saat Musim Barat Laut dan Musim Tenggara, arus geostropik permukaan di Laut Timor lebih cepat (0,3 m/detik) dibanding di Laut Arafura (0,2 m/detik) akibat konfigurasi pulau-pulau sekitar Laut Timor dan topografi perairannya.

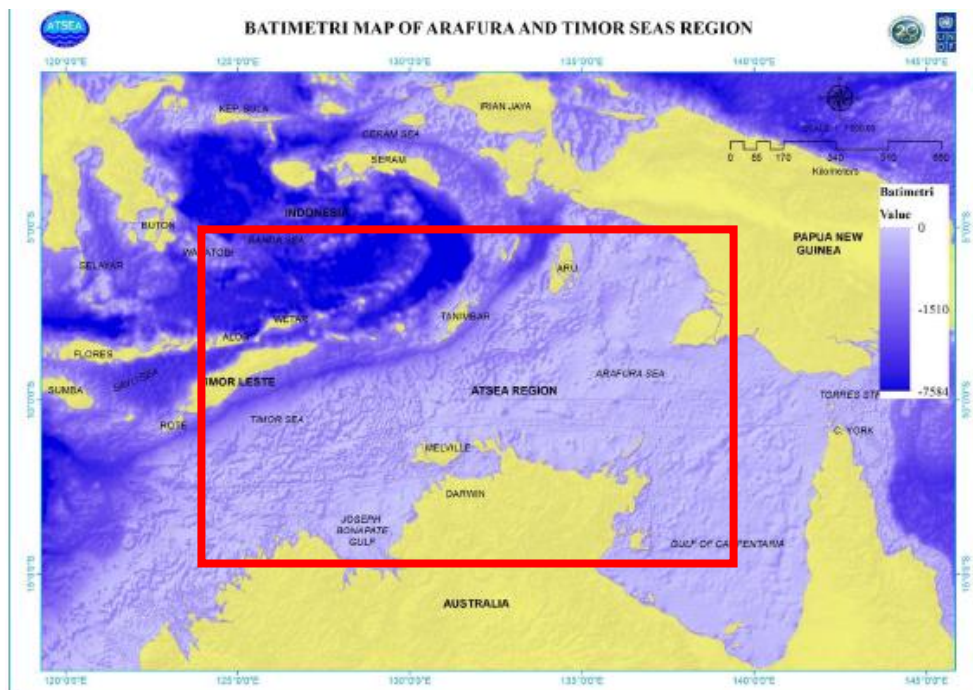
**Kata kunci:** arus Geostropik-permukaan, satelit altimetri, Laut Arafura-Timor.

## I. PENDAHULUAN

Laut Arafura dan Laut Timor terletak di bagian timur Indonesia. Kedua laut ini merupakan bagian dari Paparan Sahul yang berbentuk semi tertutup dengan kedalaman rata-rata sekitar 30-90 m di Laut Arafura dan 50-120 m di Laut Timor dan sebagian kecil memiliki kedalaman >3000 m (Alongi *et al.*, 2011). Laut Arafura berbatasan dengan Laut Banda di sebelah utara, di sebelah timur berbatasan dengan Selat Torres, di sebelah selatan berbatasan dengan perairan utara Australia, dan di sebelah barat berbatasan dengan Laut Banda dan Laut Timor. Sementara itu, Laut Timor berbatasan dengan Laut Banda di sebelah utara, di sebelah timur berbatasan dengan Laut Arafura, di sebelah barat berbatasan dengan Samudra Hindia, dan di sebelah selatan berbatasan dengan pantai utara-Australia. Bentuk topografi di Laut Arafura cenderung datar, tidak banyak

perubahan bentuk dasar laut dibanding di sekitar Laut Timor seperti terlihat pada Gambar 1.

Perairan Arafura-Timor dan sekitarnya memiliki arti penting dalam sirkulasi arus global dan iklim dunia karena merupakan bagian dari *Indian Pacific Warm Pool* yang membawa bahang (*heat*) dan uap air hangat dalam jumlah besar dari laut ke atmosfer sehingga disebut sebagai mesin panas (*heat engine*) dalam sirkulasi atmosfer global yang dipengaruhi oleh dinamika ENSO (Alongi *et al.*, 2011). Perairan ini juga merupakan bagian dari jalur Arus Lintas Indonesia (Arlindo) yang menghubungkan Samudra Pasifik dan Samudra Hindia (Gordon and Fine, 1996). Selain itu wilayah ini juga merupakan bagian dari pusat keanekaragaman hayati laut dunia yang dinamakan wilayah *Coral Triangle* (Allen and Wernet, 2002 in Alongi, 2011).



Gambar 1. Peta batimetri (dalam meter) perairan Arafura-Timor dan sekitarnya. Kotak merah merupakan daerah kajian (ATSEA, 2011).

Sirkulasi arus permukaan di perairan Arafura-Timor dipengaruhi oleh siklus angin muson barat laut dan tenggara yang berubah secara periodik tiap tahunnya. Hal ini menyebabkan perubahan musiman dalam parameter oseanografi diantaranya densitas, suhu dan salinitas yang juga dipengaruhi oleh aliran air sungai (Gordon dan Fine, 1996). Akibat perubahan kekuatan dan arah dari angin musiman yang berhembus mengakibatkan perubahan tinggi muka air laut di Teluk Carpentaria dan dampaknya menyebabkan aliran massa air ke barat dari Laut Arafura mempengaruhi arus Holloway (Ridgeway dalam Alongi *et al.*, 2011).

Kajian tentang dinamika arus permukaan akibat perbedaan tinggi muka air di perairan Arafura-Timor belum banyak dilakukan. Masumoto *et al.* (2004) memodelkan rata-rata sirkulasi arus permukaan total dalam selang waktu tahun 1950-1999 dengan menggunakan simulasi model OGCMs. Hasil dari penelitian menunjukkan sirkulasi arus permukaan di Laut Timor bergerak ke arah barat daya menuju Samudra Hindia. Penelitian ini menghasilkan arus permukaan dengan gaya pembangkit oleh angin dan perbedaan tinggi muka laut. Hasil pengukuran lapangan yang dilakukan pada bulan Mei 2010 oleh *Arafura and Timor Seas Ecosystem Action (ATSEA)* memperlihatkan pola arus total sesaat dengan kedalaman yang bervariasi (Wirasantosa *et al.*, 2010). Heliani (2010) meneliti variasi sirkulasi arus geostropik permukaan musiman untuk cakupan wilayah yang luas yaitu perairan Indonesia, karena itu arus di perairan Arafura-Timor tidak secara khusus dikaji. Arus geostropik ini ditimbulkan akibat adanya transpor Ekman yang dibangkitkan oleh angin yang membentuk daerah dengan slope muka air laut yang lebih tinggi dan slope muka air laut yang lebih rendah yang

diimbangi oleh gaya Coriolis (Hadi dan Radjawane, 2009).

Mengingat letak perairan yang sangat strategis dan dipengaruhi oleh angin musim yang bertiup sepanjang tahun, maka dipandang perlu melakukan penelitian yang menganalisis dinamika dan sirkulasi arus geostropik permukaan musiman di perairan Arafura-Timor.

## II. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan diperoleh dari *SSALTO/DUACS (Data Unification and Altimeter Combination System)* yang didistribusi oleh *AVISO (Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic Data)* berupa data topografi dinamik absolut (*absolute dynamic topography* atau disingkat ADT) dan kecepatan geostropik absolut. Data kecepatan angin permukaan yang digunakan diperoleh dari *NCEP-Reanalysis* yang disediakan oleh *NOAA/OAR/ESRL PSD*. Domain daerah kajian meliputi daerah perairan Arafura-Timor dengan koordinat  $5^{\circ}$  LS –  $15^{\circ}$  LS dan  $124^{\circ}$  –  $141^{\circ}$  BT selama tahun 2002-2011 (lihat Gambar 1).

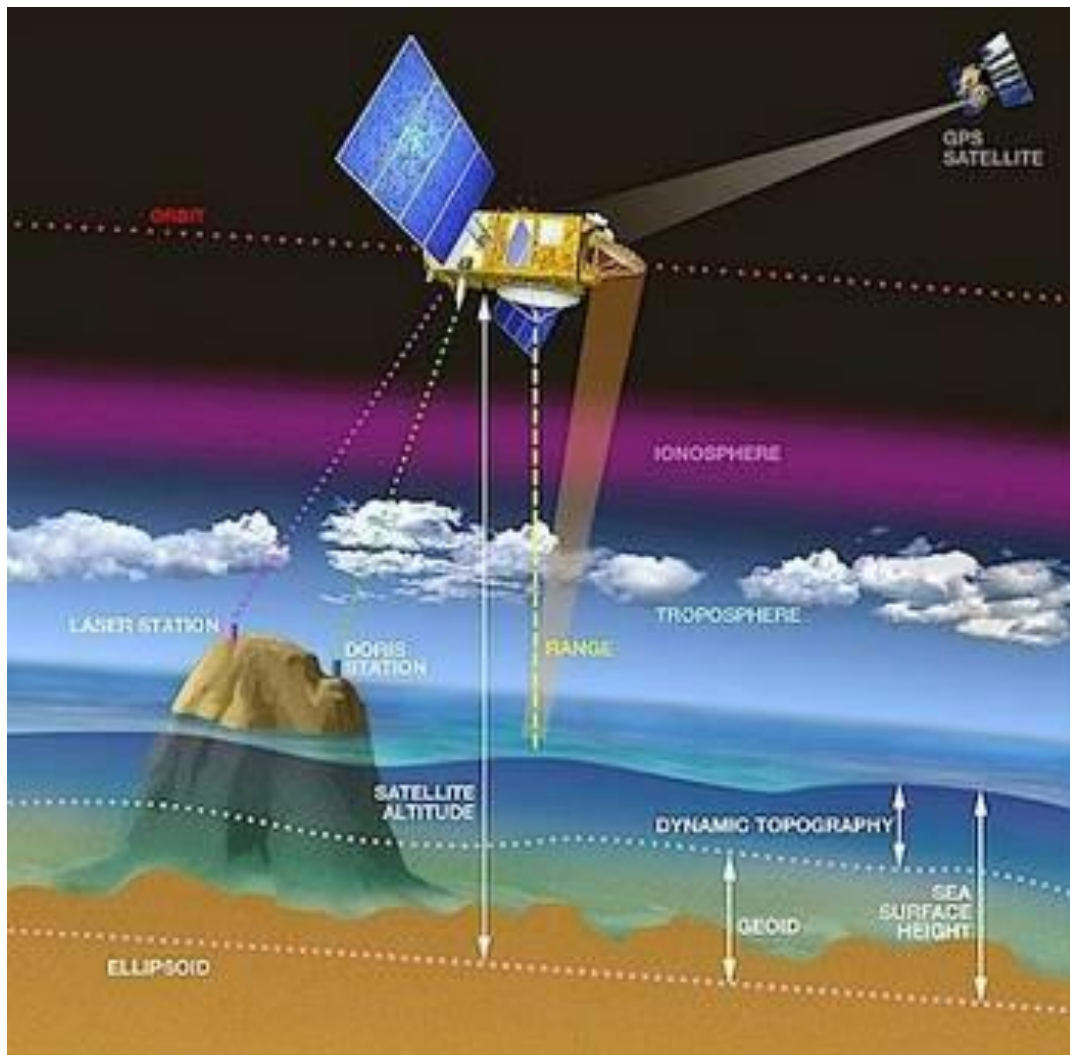
Pengukuran arus geostropik di permukaan ( $z=0$ ) dari satelit altimetri berkaitan dengan *slope* muka air permukaan, yaitu topografi dinamik absolut atau *absolute dynamic* (Gambar 2). Topografi dinamik merupakan perbedaan tinggi muka laut di atas geoid. Pada AVISO, topografi dinamik rata-rata atau *mean dynamic topography* (MDT) diperoleh dengan merata-ratakan topografi dinamik dari tahun 1993-1999. Perhitungan topografi dinamik absolut sebagai berikut:

$$ADT = MDT + SLA \quad \dots\dots\dots (1)$$

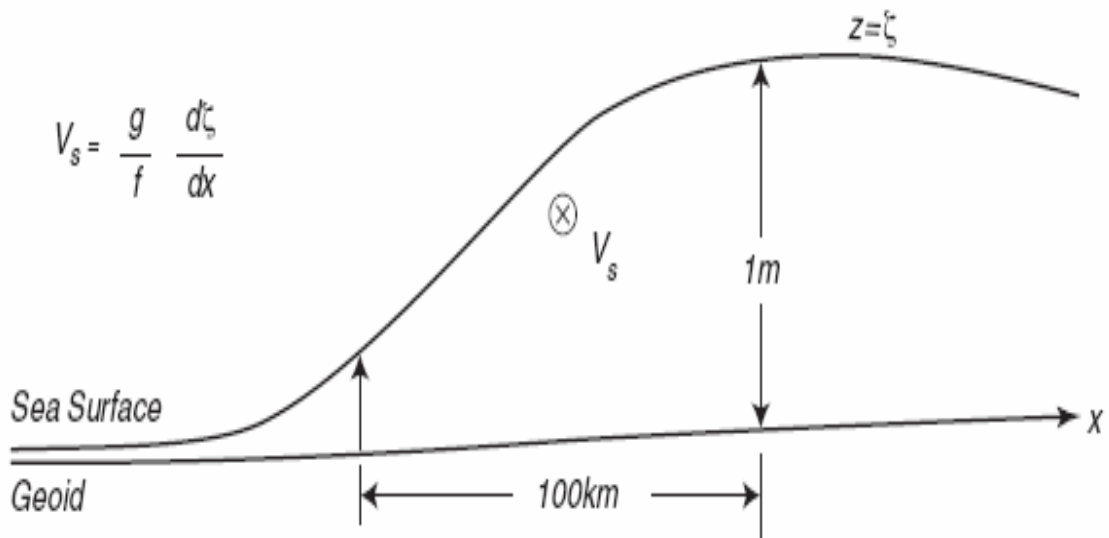
dimana, ADT = topografi dinamik absolut (m), MDT = topografi dinamik rata-rata (m), SLA = anomali tinggi muka laut (tinggi muka laut terhadap MSS) (m)

Jarak antar satelit dengan permukaan laut sesaat yang diukur oleh satelit altimetri belum bisa dimanfaatkan langsung untuk keperluan geodesi maupun oseanografi, sebab untuk mendapatkan informasi tinggi muka laut terlebih dahulu kita harus mengkonversi jarak yang dihasilkan dari pengukuran satelit altimetri menjadi tinggi muka laut terhadap bidang referensi tertentu. Oleh karena itu

kita harus menentukan bidang referensi untuk mendefinisikan tinggi muka laut yang dimaksud yang dalam hal ini bidang referensi yang digunakan adalah *Mean Sea Surface* (MSS). MSS secara geometri dianggap ekuivalen dengan undulasi geoid. MSS di hitung berdasarkan data altimetri yang dirata-ratakan dalam jangka waktu beberapa tahun. Gambaran skematik dari perhitungan topografi dinamik.



Gambar 2. Skematik topografi dinamik absolut (ADT). Tinggi topografi dinamik (*dynamic topography*) diukur oleh satelit altimetri. Topografi dinamik merupakan perbedaan tinggi muka laut di atas geoid. Tinggi muka air laut (*Sea Surface Height*) merupakan tinggi muka air diukur dari ellipsoid. ADT diperoleh dari perata-rataan topografi dinamik ditambah anomali tinggi muka air laut terhadap perata-rataan tinggi muka air laut dalam selang waktu tertentu (Sumber: Aviso).



Gambar 3. Skema kecepatan geostropik permukaan arah y (Techet, 2006).

Selanjutnya kecepatan arus geostropik absolut diperoleh dari perhitungan menggunakan data topografi dinamik absolut (Stewart, 2008) seperti rumusan di bawah ini dan secara skematis digambarkan dalam Gambar 3 sebagai berikut:

$$V_s = \frac{1}{f\rho} \frac{\delta\zeta}{\delta x} \quad U_s = -\frac{1}{f\rho} \frac{\delta\zeta}{\delta y} \quad \dots\dots\dots (2)$$

dimana,

$U_s$  = kecepatan arus geostropik permukaan arah x (m/detik)

$V_s$  = kecepatan arus geostropik permukaan arah y (m/detik)

$\zeta$  = topografi dinamik absolut (m)

$g$  = gravitasi (m/detik<sup>2</sup>)

$f$  = parameter *Coriolis*

### 2.1. Pengorganisasian Data

Data yang diperoleh dari satelit altimetri bersifat 10-harian sesuai dengan lintasan satelit yang orbitnya dalam interval waktu 10 hari. Data angin bersifat harian. Data topografi dinamik absolut dan perhitungan kecepatan geostropik absolut serta data kecepatan angin yang diperoleh dihitung berdasarkan perataan bulan dan musim mengikuti pembagian musim yang berlaku di

Indonesia. Musim Barat Laut berlangsung pada bulan Desember, Januari dan Februari, bulan Maret, April dan Mei untuk Musim Peralihan I, bulan Juni, Juli dan Agustus untuk Musim Tenggara serta dan Musim Peralihan II pada bulan September, Oktober dan November. Data perhitungan bulanan diperoleh untuk selang waktu 10 tahun dari bulan Januari 2002 sampai bulan Desember 2011. Dari data bulanan dilakukan perata-rataan musim untuk 3 bulan sesuai dengan pembagian musim di atas. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh gambaran karakteristik arus geostropik permukaan setiap musim.

### 2.2. Peta Kecepatan Angin Permukaan, Topografi Dinamik Absolut dan Arus Geostropik Permukaan

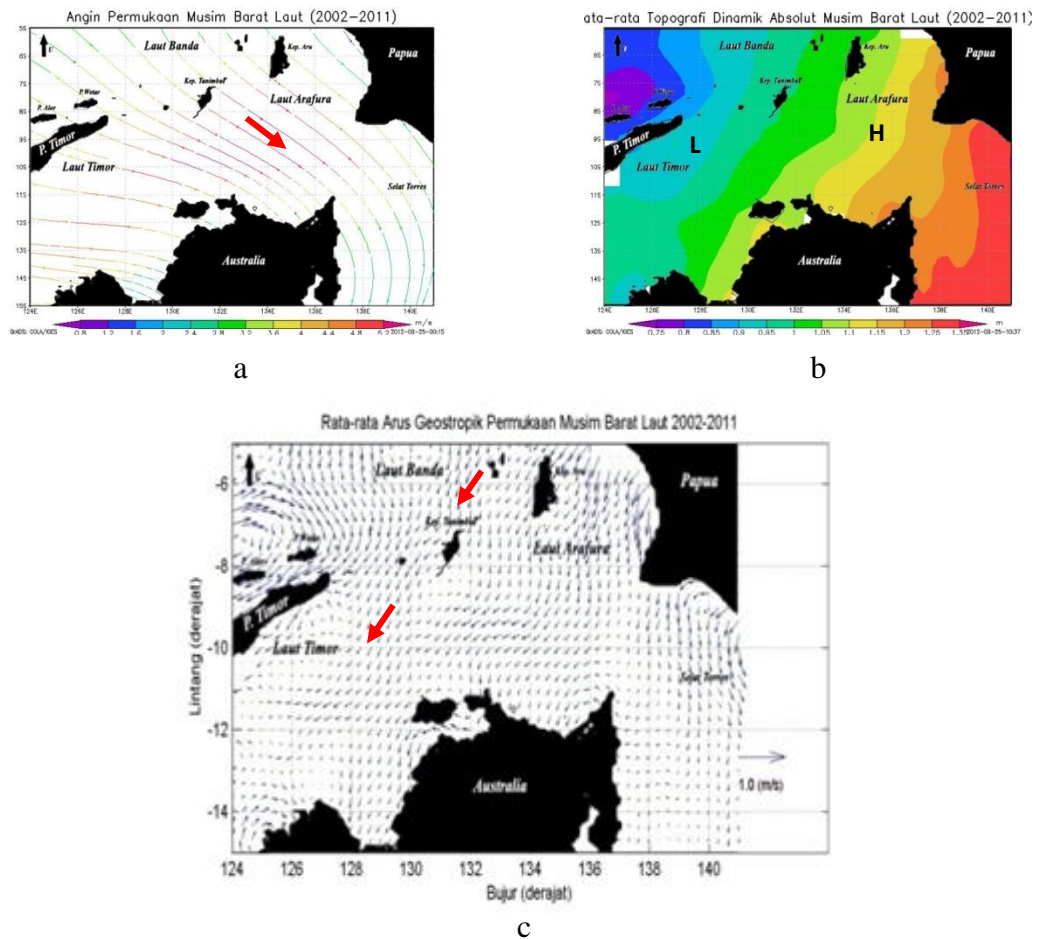
Hasil pengolahan data seperti yang telah dijelaskan di atas ditampilkan dalam bentuk peta pola angin permukaan dan sebaran topografi dinamik secara horison-tal untuk setiap musim. Data angin diolah menggunakan perangkat lunak Grads sedangkan pengolahan data dan dilakukan perhitungan arus geostropik permukaan pada tiap musim.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Dinamika Angin Permukaan, Topografi Dinamik Absolut dan Arus Geostropik Permukaan pada Musim Barat Laut

Gambar 4a-c memperlihatkan rerata angin permukaan, topografi dinamik absolut dan arus geostropik permukaan pada Musim Barat Laut (Desember-Februari). Gambar 4a menunjukkan rerata angin permukaan selama pada Musim Barat Laut selam 10 tahun dari tahun 2002 sampai 2011 yang

bergerak dari arah barat laut menuju tenggara dengan rerata kecepatan angin antara 4–5 m/detik. Angin ini akan menggerakkan massa air (transpor Ekman) yang tegak lurus arah angin ke arah timur dan timur laut. Akibat adanya angin di Laut Arafura dan sekitarnya terbentuk daerah konvergensi (*slope* tinggi) dan di Laut Timor terbentuk daerah divergensi (*slope* rendah). Pada Gambar 4b daerah *slope* muka air laut tinggi disimbolkan **H** dan daerah *slope* muka air laut rendah disimbolkan **L**.



Gambar 4. Dinamika musim barat laut 2002-2011 (a) arah angin permukaan dinyatakan dengan garis sedangkan panah merah merupakan rerata arah angin (b) topografi dinamik absolut, L merupakan daerah dengan *slope* muka air laut rendah dan H merupakan daerah *slope* muka air laut tinggi (c) arus geostropik permukaan dinyatakan dengan panah hitam sedangkan arah reratanya dinyatakan dengan panah merah. Catatan panah merah tidak menunjukkan skala tertentu.

Ketinggian topografi dinamik absolut akan berkurang ke arah barat. Sebaran topografi dinamik saat Musim Barat Laut terlihat jelas perbedaannya antara Laut Arafura dan Laut Timor. Ketinggian topografi dinamik absolut Laut Arafura mencapai 1 – 1,1 m dan di Laut Timor antara 0,9 – 1 m seperti ditunjukkan oleh Gambar 4b.

Arus geostropik permukaan bergerak dari *slope* tinggi (**H**) ke *slope* lebih rendah (**L**) dan dibelokkan ke kiri karena daerah kajian berada di Belahan Bumi Selatan, berlawanan jarum jam, sehingga secara umum arus geostropik permukaan bergerak ke arah barat daya (lihat Gambar 4c). Di Laut Arafura arus geostropik permukaan bergerak ke selatan menuju perairan Australia dan ke arah barat daya menuju Laut Timor dengan rata-rata kecepatan 0,1 m/detik. Di dekat pesisir Papua arus bergerak lebih cepat terutama dekat daerah muara Sungai Digul dengan arah pergerakan arus geostropik permukaan ke selatan (lihat Gambar 4c).

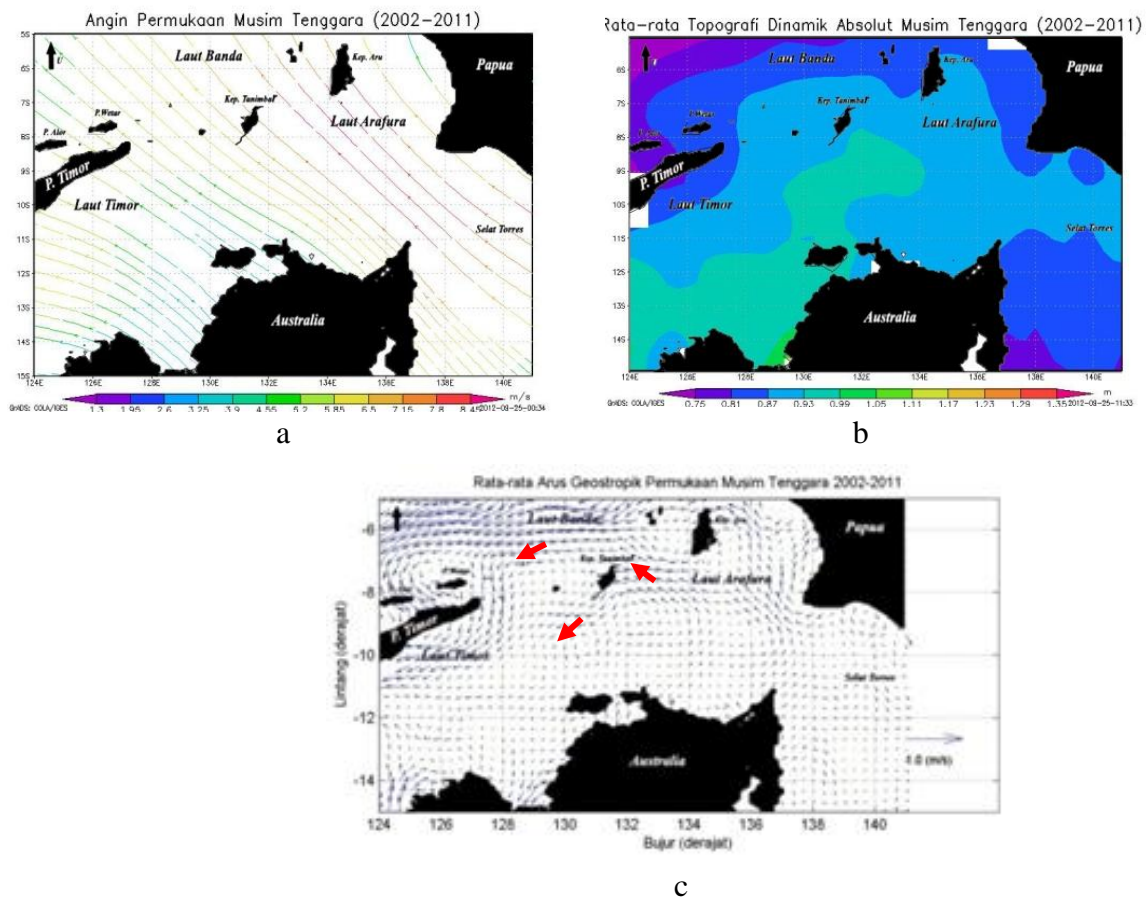
Arus geostropik permukaan dari Laut Banda bergerak ke arah selatan dan barat daya lalu berbelok menuju Pulau Alor. Sebagian arus ini ada yang bergerak melewati celah sempit antara Pulau Alor dan Pulau Timor dan ada yang bergerak ke selatan menuju Laut Timor. Selain arus dari Laut Banda terlihat pula arus yang bergerak dari arah barat di utara Pulau Timor dan dari Laut Arafura. Arus dari arah barat tersebut merupakan bagian dari percabangan Arlindo yang bergerak menuju Laut Banda lalu berbelok ke arah barat daya menuju Laut Timor. Arus geostropik permukaan di Laut Timor selama Musim Barat Laut bergerak sepanjang pantai Timor ke arah barat daya menuju Samudra Hindia. Arus ini di Laut Timor bergerak dengan rata-rata kecepatan 0,2 – 0,3 m/detik. Masumoto *et al.* (2004) menggunakan model numerik dengan gaya pembangkit angin dan tinggi muka air laut memperlihatkan gerak

arus permukaan rata-rata ke arah barat daya di sepanjang pantai Timor. Hal ini menunjukkan kesesuaian dengan hasil penelitian ini yang menggunakan perhitungan arus geostropik dari data tinggi topografi perairan dan memperlihatkan dominasi angin untuk pembentukan arus di daerah ini.

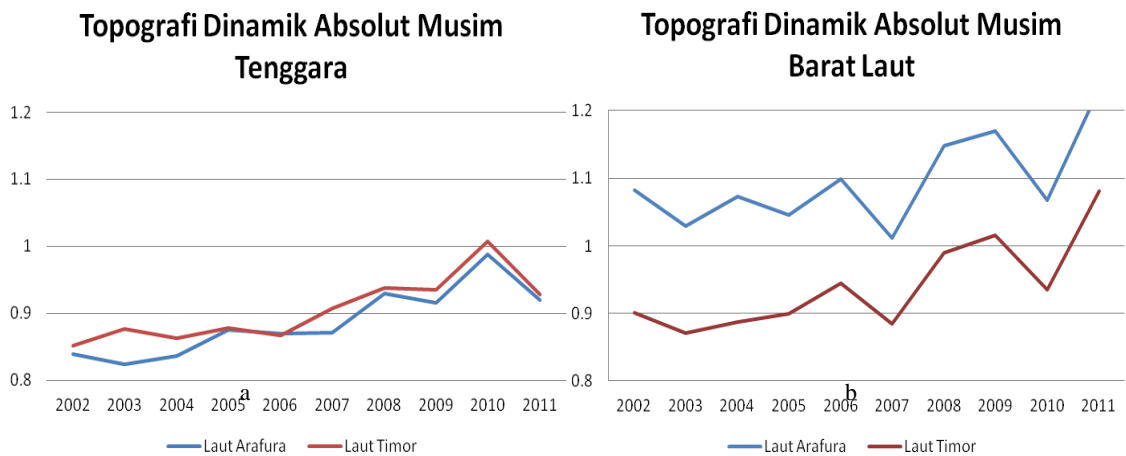
### 3.2. Dinamika Angin Permukaan, Topografi Dinamik Absolut dan Arus Geostropik Permukaan Musim Tenggara

Hasil pengolahan data rerata angin permukaan, topografi dinamik absolut dan arus geostropik permukaan pada Musim Tenggara (Juni-Agustus) diperlihatkan pada Gambar 5a-c. Gambar 5a menunjukkan angin permukaan pada Musim Tenggara dalam tahun 2002-2011 bergerak dari arah tenggara menuju barat laut dengan rerata kecepatan angin antara 5-6 m/detik. Angin ini akan menggerakkan massa air (transpor Ekman) tegak lurus arah angin ke arah barat daya dan selatan. Akibatnya di Laut Arafura dan Laut Timor terbentuk daerah *slope* muka air rendah dengan ketinggian relatif sama dan di Laut Banda lebih rendah lagi, sedangkan di Laut Timor ketinggian muka air laut sedikit lebih tinggi dibanding di Laut Arafura. Daerah perairan di antara Laut Arafura dan Laut Timor terbentuk daerah konvergensi (*slope* muka air laut tinggi) dibanding sekitarnya. Daerah *slope* muka air tinggi didibolok **H** dan rendah disimbolkan **L** (Gambar 5b). Ketinggian topografi dinamik absolut akan berkurang ke arah utara dan barat laut (menuju Laut Banda). Ketinggian topografi dinamik absolut di laut Arafura antara 0,8 – 0,87 m dan di Laut Timor antara 0,9 – 0,91 m seperti terlihat pada Gambar 6a, b. Menurut (Wyrtki, 1961), pengaruh angin muson Tenggara ini menyebabkan tinggi muka laut di Laut Banda lebih rendah dari sekitar dan terjadi upwelling.

## Arus Geostropik Permukaan Musiman...



Gambar 5. Seperti Gambar 4 untuk dinamika musim tenggara 2002-2011 (a) arah angin permukaan (b) topografi dinamik absolut (c) arus Geostropik permukaan.



Gambar 6. Rerata tahunan topografi dinamik absolut tahun 2002-2011 untuk (a) musim barat laut (b) musim tenggara.



Arus geostropik permukaan bergerak dari *slope* tinggi (**H**) ke *slope* lebih rendah (**L**) dan dibelokkan berlawanan jarum jam. Pada musim ini arus geostropik permukaan bergerak dengan arah yang bervariasi (Gambar 5c). Di Laut Arafura, arus geostropik permukaan bergerak ke arah barat menuju Laut Banda, ke arah barat daya menuju Laut Timor dengan rata-rata kecepatan 0,2-0,3 m/detik. Selain itu terdeteksi ada arus yang bergerak dari perairan Australia menuju Laut Arafura. Di daerah muara Sungai Digul kecepatan arus berkurang dibanding Musim Barat Laut. Arus ini berasal dari arah selatan lalu bergerak ke arah utara menuju Laut Banda.

Arus geostropik permukaan dari Laut Banda bergerak ke arah barat menuju Pulau Alor (Laut Flores). Namun, sebagian arus ini ada yang bergerak menuju Pulau Alor lalu berbelok menuju Pulau Timor. Saat musim ini arus dari percabangan Arlindo yang menuju Laut Banda tidak sekuat saat Musim Barat Laut. Arus geostropik permukaan di Laut Timor selama Musim Tenggara bergerak lebih cepat dibanding saat Musim Barat Laut. Arus ini bergerak menyusuri pantai Timor ke arah barat daya menuju Samudra Hindia dengan rata-rata kecepatan 0,3 m/detik – 0,4 m/detik. Arus di Laut Timor didominasi dari Laut Banda, dimana arus dibelokkan di utara Pulau Timor dan arus yang bergerak ke arah selatan langsung menuju Laut Timor.

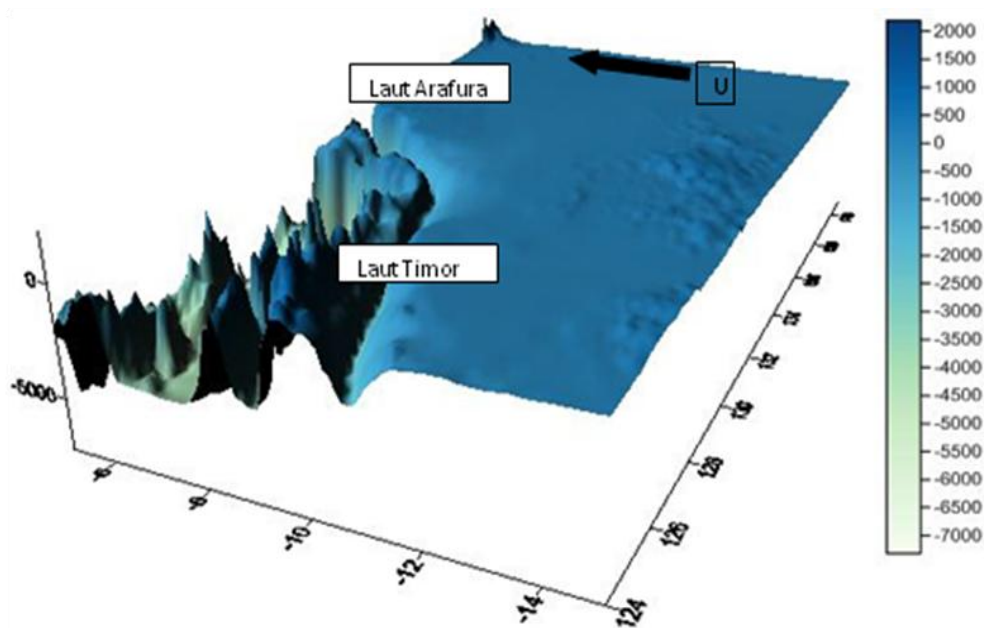
Pada Gambar 5c, saat Musim Tenggara arus di Laut Timor didominasi arus berkecepatan tinggi dari Laut Banda karena ketinggian muka laut di Laut Banda dan sekitarnya lebih rendah akibat upwelling dan semakin rendah ke arah barat. Akibatnya arus geostropik permukaan di Laut Banda dan sekitarnya akan dibelokkan ke arah selatan menuju Laut Timor. Selain itu, pada musim ini terdeteksi *eddies* di antara Laut Arafura dan Laut Timor, yaitu di selatan

kepulauan Tanimbar. *Eddies* ini bergerak dengan arah arus berlawanan jarum jam dengan kecepatan rata-rata kurang dari 0,1 m/detik. Di utara Pulau Timor terdeteksi arus dari arah utara dan barat selalu berbelok menuju Laut Timor (Gambar 4c dan Gambar 5c).

Hal ini disebabkan perbedaan kedalaman dan bentuk topografi dasar laut yang cukup drastis di antara Laut Timor dan sekitarnya sehingga arus akan dibelokkan (Gambar 7). Menurut Nontji (2007), perbedaan kedalaman antara Laut Timor dan Laut Arafura menyebabkan arus dari Laut Flores dan Laut Banda yang bergerak ke timur akan membentur Paparan Sahul yang sangat dangkal. Selat-selat atau pintu-pintu keluar yang sempit di permukaan tidak akan bisa mengimbangi air yang datang. Sebagai kompensasi air ini akan tenggelam. Air yang tenggelam itu akan menekan lapisan air di bawahnya sehingga air akan bergerak mencari jalan keluar lain. Jalan keluar yang mungkin hanyalah melewati alur sempit di sebelah selatan Timor, yaitu alur yang cukup dalam menghubungkan Laut Banda dan Samudra Hindia.

#### IV. KESIMPULAN

Dinamika arus geostropik permukaan di perairan Arafura-Timor terjadi karena perubahan topografi dinamik absolut (tinggi muka laut) akibat perubahan angin muson tiap musimnya. Saat Musim Barat Laut, topografi dinamik absolut di Laut Arafura lebih tinggi dibanding di Laut Timor dengan rata-rata perbedaan antara 0,1-0,2 m. Saat Musim Tenggara, topografi dinamik absolut di Laut Arafura lebih rendah dibanding di Laut Timor dengan rata-rata perbedaan antara 0,03-0,04 m. Perbedaan ketinggian topografi dinamik absolut antara Laut Arafura dan Laut Timor saat Musim Barat Laut dan Musim Tenggara antara 0,05-0,06 m.



Gambar 7. Topografi dasar perairan di Arafura-Timor.

Secara umum, arus geostropik permukaan di Laut Arafura bergerak ke arah barat daya menuju Laut Timor dan ke arah barat menuju Laut Banda. Di Laut Timor, arus bergerak ke arah barat daya menuju Samudra Hindia akibat konfigurasi pulau-pulau sekitar dan bentuk topografi dasar perairannya. Arus di dekat perairan sempit antar pulau cenderung berkecepatan lebih besar, seperti arus di sekitar Pulau Timor. Saat Musim Barat Laut dan Musim Tenggara, arus geostropik permukaan di Laut Timor lebih cepat dibanding di Laut Arafura akibat perairan yang sempit. Arus geostropik permukaan di Laut Arafura bergerak dengan rata-rata kecepatan 0,2 m/detik dan di Laut Timor 0,3 m/detik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ketua Project *Arafura and Timor Seas Ecosystem Action (ATSEA)* yang telah memberikan ide penulisan dan menyediakan hasil peneli-

tian di perairan Laut Arafura dan Laut Timor.

Produk altimetri dihasilkan oleh Ssalto/Duacs dan didistribusi oleh Aviso dengan bantuan *Cnes*, (<http://www.aviso.oceanobs.com/duacs/>).

Produk NCEP Reanalysis disediakan oleh NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, dari situs <http://www.esrl.noaa.gov/psd/>.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D.M., K. Edyvane, do Ceu Guterres, W.S. Pranowo, S. Wirasantosa, and R. Wasson. 2011. Biophysical profile of the Arafura and Timor Seas. Report prepared for the Arafura Timor Seas Ecosystem Action (ATSEA) Program. 32p.
- Gordon, A.L. and R.A. Fine. 1996. Pathways of water between the Pacific and Indian Oceans in the Indonesian Seas. *Nature*, 379 (6561):145-149.

- Hadi, S. dan I.M. Radjawane. 2009. Arus laut. Diklat kuliah. Prodi Oseanografi, ITB. 164hlm.
- Heliani, L.S. 2010. Dinamika fisis perairan Indonesia dari data Altimeter (I). [http://lib.ugm.ac.id/digitasi/upload/912\\_C1.pdf](http://lib.ugm.ac.id/digitasi/upload/912_C1.pdf), Universitas Gajah Mada, 10hlm, diakses tanggal 12 April 2012.
- Masumoto, Y., H. Sasaki, T. Kagimoto, N. Komori, A. Isida, Y. Sasai, T. Miyama, T. Motoi, H. Mitsudera, K. Takahashi, H. Sakuma, and T. Yamagata. 2004. A fifty-year eddy-resolving simulation of the world ocean preliminary outcomes of OFES (OGCM for the earth simulator). *J. of the Earth Simulator*, 1:35-56.
- Nontji, A. 2007. Mengapa laut Banda subur. *Pewarta Oseana*, 8(3-4):18-21.
- Stewart, R. 2008. Introduction to physical oceanography, Texas, Texas A & M, University. 345p.
- Techet, A. 2006. 2011 Geostrophic currents. <http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-011-introduction-to-ocean-science-and-engineering-spring-2006/readings/geostrophic.pdf>. [7 May 2012].
- Wirasantosa, S., T. Wagey, S. Nurhakim, and D. Nugroho (eds.). 2010, ATSEA cruise report, ATSEA, Program, 209p.
- Wyrtki. 1961. Physical oceanography of the southeast Asian Waters, Naga report Vol 2. California, The University of California Scripps Institution of Oceanography. 195p.
- Diterima :14 Januari 2013*  
*Direvisi :23 Mei 2013*  
*Disetujui :18 November 2013*

